

Pengaruh Rumput Rawa dan Limbah Pertanian sebagai Penyusun *Total Mixed Fiber* (TMF) terhadap Kecernaan Serat Kasar dan Protein Kasar secara *In Vitro*

Effect of Swamp Grass and Agricultural Waste as Compilers of Total Mixed Fiber (TMF) on the Digestibility of Crude Fiber and Protein In Vitro

A. Imsya^{*}, Riswandi, M.A. Jakfar, & S. Ginting

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM.32. Indralaya Ogan Ilir Sumsel 30662

^{*}Korespondensi e-mail: aimsya@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi TMF (*Total Mixed Fiber*) terhadap kecernaan serat dan protein kasar yang menggunakan bahan baku rumput rawa dan limbah pertanian sebagai penyusunnya. Penelitian menggunakan metode rancang acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 (rumput gajah 60%), P1 (Kumpai tembaga 40% + jerami padi 20%), P2 (Kumpai tembaga 40% + pelepah sawit 20%), P3 (kumpai tembaga 20% + jerami padi 20% + pelepah sawit 20%), dan P4 (jerami padi 30% + pelepah sawit 30%). Parameter yang diamati adalah kecernaan serat kasar, kecernaan ADF (*Acid detergent Fiber*) dan protein kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kecernaan serat kasar, kecernaan ADF, dan kecernaan protein kasar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah komposisi TMF yang berasal dari rumput kumpai dan limbah pertanian memiliki kriteria yang baik untuk digunakan sebagai serat pada sapi potong.

Kata kunci : Kecernaan, kumpai tembaga, jerami padi, pelepah sawit, TMF (*Total Mixed Fiber*)

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of composition of TMF (total mixed fiber) to the digestibility of crude fiber and crude protein using raw materials in the form of swamp grass and agricultural waste as the constituent. The study used a completely randomized design (CRD) method with 5 treatments and 4 replications. Treatments consisted of P0 (60% of Elephant grass), P1 (40% of Kumpai grass + 20% of rice straw), P2 (40% of Kumpai grass + 20% of palm fronds), P3 (20 of Kumpai grass % + 20% of rice straw +20% of palm fronds), and P4 30% of rice straw + 30% of palm fronds). The parameters observed were the digestibility of crude fiber, ADF (acid detergent fiber), and crude protein. The results showed that the four treatments had no significant effect ($P> 0.05$) on the digestibility of crude fiber, ADF, and crude protein. The conclusion of this research is TMF composition derived from Kumpai grass and agricultural waste have a good criteria used as source of fiber for beef cattle.

Key words: Digestibility, Kumpai grass, palm fronds, rice straw, total mixed fiber (TMF)

PENDAHULUAN

Serat dalam pakan ternak ruminansia memegang peranan penting sebagai sumber energi terbesar untuk pertumbuhan mikroba rumen dan pertumbuhan ternak. Terpenuhnya kebutuhan energi pada mikroba rumen akan berdampak pada efisiensi pencernaan dan pertumbuhan ternak sendiri. Bamualim dan Wirdahayati (2003) menyatakan bahwa energi merupakan faktor esensial yang dibutuhkan oleh mikroba rumen untuk pertumbuhan yang kemudian digunakan untuk melakukan transportasi aktif.

Kebutuhan serat sebagai sumber energi dapat diperoleh dari hijauan pakan seperti sumber energi dapat diperoleh dari hijauan pakan seperti rumput-rumputan dan leguminosa, namun kuantitas hijauan yang belum dapat dipenuhi secara terus menerus menjadi permasalahan sampai saat ini. Salah satu faktor penghambat adalah faktor musim. Aryanto *et al.* (2013) menyatakan bahwa musim kemarau menjadi salah satu faktor pembatas produksi hijauan pakan. Faktor-faktor lain seperti keterbatasan lahan, semakin mahalnya harga pakan dan lain sebagainya menjadi alasan dibutuhkan pakan alternatif yang lebih murah dengan ketersediaan yang bersifat kontinyu.

Ketersediaan hijauan rawa di Sumatra Selatan sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai alternatif pakan sumber serat dengan luas rawa sekitar 613.795 Ha yang terdiri dari 455.959 Ha rawa pasang surut dan 157.846 Ha rawa lebak (Syafputri, 2014). Ali *et. al* (2013) menyatakan ada 24 jenis hijauan rawa yang tumbuh di lahan rawa Kabupaten Ogan Komering Ilir. Salah satu jenis hijauan rawa

yang ada adalah rumput kumpai tembaga. Penelitian Muhakka *et. al.* (2014) menyatakan bahwa kumpai tembaga silase mampu menghasilkan pertambahan bobot badan sapi bali sebesar 0,78% kg/hari. Ketersediaan hijauan rawa ini menjadi potensi untuk dimanfaatkan sebagai hijauan ditambah lagi dengan banyaknya limbah pertanian dan perkebunan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat tanaman pangan merupakan sumber pakan yang penting bagi ternak ruminansia hingga saat ini, oleh karena itu system usaha ternak ruminansia di daerah yang ketersediaan hijauannya terbatas harus terintegrasi dengan sistem pertanian yang ada sebagai sumber pakan yang memadai. Berdasarkan BPS (2014) dan Makarim *et al.* (2007) terdapat 5,25 juta ton jerami padi dan 15,1 juta ton pelepah sawit (Sisriyenni dan Soetopo, 2004). ini merupakan potensi yang cukup besar untuk ketersediaan limbah pertanian sebagai bahan pakan alternatif.

Pemanfaatan hijauan rawa dan limbah pertanian dianggap sebagai salah satu solusi pakan alternatif yang dapat dijadikan sebagai pilihan untuk mengatasi permasalahan pakan seperti ketersediaan rumput unggul yang semakin langka, keterbatasan lahan serta biaya produksi yang tinggi karena tingginya harga pakan. Konsep TMF (*total mixed fiber*) akan penggabungan beberapa bahan pakan sumber hijauan yang berdasar dari limbah-limbah agro industri (Maneerat *et al.*, 2013).

Pengaplikasian *total mixed fiber* (TMF) yang disusun dari hijauan rawa dan limbah pertanian pada sapi potong dan pengaruhnya terhadap pencernaan belum pernah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian Maneerat *et al.*

(2013) yang menggunakan TMF pada sapi perah dapat meningkatkan produksi susu tanpa mempengaruhi komposisi susu itu sendiri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat. Berdasarkan uraian tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai komposisi *total mixed fiber* (TMF) pada sapi potong dengan melihat pengaruhnya terhadap pencernaan serat. Hal ini perlu dilakukan karena masing-masing bahan penyusun TMF memiliki komposisi kandungan nilai nutrisi dan serat yang berbeda-beda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan metoda dari Theodorou dan Brooks (1990). Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami padi, pelepah sawit dan rumput rawa.

Pengujian TMF Penyusun Ransum

Metode yang digunakan adalah eksperimental, rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 jenis ransum perlakuan berdasarkan komposisi penyusun TMF, dengan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan berupa tingkat pemakaian sumber serat yang berbeda yaitu P0 (rumput gajah 60%), P1 (Kumpai tembaga 40% + jerami padi 20%), P2 (Kumpai tembaga 40% + pelepah sawit 20%), P3 (kumpai tembaga 20% + jerami padi 20% + pelepah sawit 20%), dan P4 (jerami padi 30% + pelepah sawit 30%). Ransum ditambah dengan konsentrat dimana bahan-bahan penyusun konsentrat berupa jagung giling, dedak, bungkil kedele dan ampas tahu dan onggok sehingga diperoleh 100% ransum.

Perbandingan hijauan dan konsentrat adalah 60 : 40. Parameter yang diukur pada teknik *in-vitro* adalah pencernaan zat makanan ransum yang terdiri dari pencernaan ADF, serat kasar dan protein kasar.

Pembuatan Larutan McDougall (Saliva Buatan)

Untuk membuat larutan 6 liter, sebanyak 5 liter air destilasi dimasukkan ke dalam labu takar yang bervolume 6 liter lalu dimasukkan bahan-bahan antara lain NaHCO_3 (58,8 g), $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (42 g), KCl (3,42 g), NaCl (2,82 g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,72 g) dan CaCl_2 (0,24 g). CaCl_2 ditambahkan paling akhir setelah bahan lain larut sempurna. Kemudian leher labu dicuci dengan air destilasi hingga permukaan air mencapai tanda tera. Campuran dikocok dengan gas CO_2 secara perlahan-lahan dengan cara melewatkannya dengan tujuan menurunkan pH hingga mencapai 6,8.

Pembuatan Larutan Pepsin 0.2%

Pepsin 2,86 gram dilarutkan dalam 850 mL air bebas ion. Kemudian ditambahkan 17,8 mL HCl pekat. Campuran dimasukkan ke dalam labu takar dan ditambahkan aquadest hingga permukaannya mencapai tanda tera (1 liter).

Pembuatan Asam Borat Berindikator

Pembuatan larutan A: 4 gram asam borat (H_3BO_3) dilarutkan dalam aquades 70 mL dan dipanaskan diatas penangas air sehingga semua kristal H_3BO_3 terlarut. Setelah dingin, larutan dimasukkan ke dalam takar 100 mL.

Pembuatan Larutan B. Sebanyak 66 Brom Cresol Green (BCG) dan 33 mg Methyl Red (MR) dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. Kemudian ditambahkan alkohol 95% sedikit demi sedikit sehingga semua bahan terlarut sempurna lalu ditambahkan alkohol 95% hingga tanda tera.

Pembuatan Larutan A dan Larutan B. Sebanyak 20 mL larutan B dimasukkan ke dalam larutan A yang sudah dingin dalam labu takar. Kemudian ditambahkan aquades hingga tanda tera. Teknik *in vitro* mengacu pada metode Tilley and Terry (1963). Cairan rumen diambil dari rumah pemotongan hewan dan disaring dengan empat lapis *cheese cloth*. Satu bagian cairan rumen (10 mL) dicampur dengan empat bagian media (40 mL) yang terdiri dari larutan *buffer*, larutan makro dan mikro mineral, resazurine dan larutan reduksi (Goering dan Van Soest, 1970). Satu gram sampel dimasukkan ke dalam tabung inkubasi 100 mL kemudian ditambah dengan 50 mL larutan campuran, sebelum tabung ditutup dialirkan gas CO₂ selama 30 detik dan diinkubasi selama 24, 48 dan 72 jam. Setiap waktu inkubasi selesai ditambahkan dua tetes HgCl₂. Sampel dan media inkubasi disentrifugasi dalam tabung pada 4000 rpm selama 10 menit. Residu kemudian ditambah dengan 50 mL pepsin-HCl 0.20% dan diinkubasi selama 48 jam. Larutan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.41, lalu dikeringkan selama 48 jam pada suhu 60°C untuk analisa kadar zat makanannya.

Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur adalah pencernaan zat-zat makanan meliputi pencernaan serat

kasar, ADF, dan protein kasar. pencernaan zat-zat makanan ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut:

Perhitungan pencernaan serat kasar (%):

$$\frac{(\text{berat BK sampel} \times \%SK \text{ sampel}) - (\text{berat BK residu} \times SK \text{ residu} - \text{Blanko})}{\text{berat BK sampel} \times SK \text{ sampel}} \times 100\%$$

Cara yang sama digunakan untuk menghitung pencernaan ADF dan protein kasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Pencernaan Serat Kasar dan *Acid Detergent Fiber* (ADF)

Rataan nilai pengaruh perlakuan komposisi TMF terhadap pencernaan serat kasar dan pencernaan ADF dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa komposisi penyusunan TMF yang berasal dari rumput kumpai tembaga dan limbah pertanian berupa jerami padi dan pelepah sawit tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pencernaan serat kasar dan pencernaan ADF. Rataan nilai berkisar antara 55,15% - 67,34% dan 64,11% - 74,84% untuk Pencernaan ADF (KcADF).

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan persentase pencernaan serat kasar pada perlakuan P1, P3, dan P4 dibandingkan dengan kontrol (P0) dengan selisih rata-rata sebesar P1 ke P0 sebesar 3,41%, P3 ke P0 sebesar 5,39% dan P4 ke P0 sebesar 9,64%, sedangkan pada perlakuan P2 terjadi penurunan persentase rata-rata sebesar 2,55%, begitupun dengan nilai pencernaan ADF. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata pencernaan ADF berkisar antara 64,11% - 74,84% dengan nilai pencernaan kontrol sebesar 81,22%.

Berdasarkan rata-rata tersebut terdapat selisih pada masing-masing perlakuan TMF terhadap

kontrol yang berkisar 6,38% - 17,11%.

Tabel 1. Rataan pencernaan perlakuan Total Mixed Fiber terhadap pencernaan serat kasar dan *Acid Detergent Fiber*.

Perlakuan	Rataan K _c SK	Rataan K _c ADF
P0	57,70 ± 5,6	81,22 ± 7,5
P1	67,34 ± 4,4	64,11 ± 16,7
P2	55,15 ± 3,1	74,84 ± 4,1
P3	63,09 ± 2	69,25 ± 6,8
P4	61,11 ± 2,4	73,88 ± 10,3

Keterangan : P0 (rumput gajah 60%), P1 (Kumpai tembaga 40% + Jerami padi 20%), P2 (Kumpai tembaga 40% + pelepah sawit 20%), P3 (kumpai tembaga 20% + jerami padi 20% + pelepah sawit 20%), P4 (jerami padi 30% + pelepah sawit 30%). K_cSK = pencernaan serat kasar, K_cADF = pencernaan ADF.

Berdasarkan analisa statistik menunjukkan bahwa komposisi TMF memiliki kualitas pencernaan serat yang tidak jauh berbeda dengan pencernaan serat kasar pada kontrol yang mengandung rumput gajah sebagai sumber serat dalam pakan. Hal ini disebabkan karena komposisi kandungan serat dalam bahan pakan itu sendiri yang terdiri lignin, selulosa dan hemiselulosa, dimana kandungan lignin dari perlakuan P0 sampai P4 hampir sama. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa kandungan lignin pada P0 sebesar 7,14%, P1= 5,98% P2= 9,65% P3= 8,77% dan P4= 9,74%. Kandungan lignin dalam pakan mempengaruhi tingkat pencernaan pakan ini sesuai dengan pernyataan Van Soest (2006) bahwa jumlah lignin dalam ransum menjadi faktor penting dalam keterbatasan pencernaan. Kandungan SK pada masing-masing perlakuan yang signifikan, dari hasil perhitungan tidak ditemukan selisih yang berbeda jauh antara perlakuan dimana kandungan selulosa pada P1= 17,58%, P2= 15,63%, P3= 19,09%, P4= 19,58% dengan persentase kandungan pada kontrol (P0)=

18,03% Sementara kandungan hemiselulosa sebesar P1= 19,06%, P2=16%, P3= 14,91% dan P4=12,31% dengan persentase kandungan hemiselulosa kontrol (P0) sebesar 20,32%.

Dalam penelitian ini juga dapat dilihat bahwa nilai pencernaan serat kasar menunjukkan korelasi negatif dengan kandungan lignin dengan nilai korelasi determinasi $R^2 = -0,54442$ yang berarti hubungan antara SK dan lignin menunjukkan korelasi yang berlawanan. Semakin meningkatnya kandungan lignin dalam TMF maka semakin menurunkan nilai pencernaan serat kasar. Nilai serat kasar juga berkaitan erat dengan jumlah nutrisi pakan yang tercerna seperti yang dikemukakan oleh Pamungkas *et al.* (2013) bahwa rendahnya kandungan SK akan memudahkan penetrasi mikroba rumen (bakteri, protozoa, dan jamur) untuk mencerna nutrisi pakan. Pada penelitian ini, masing-masing kandungan lignin dan SK menunjukkan selisih yang jauh. Hal ini yang menyebabkan perbedaan antar perlakuan menjadi tidak signifikan.

Dari rata-rata pencernaan serat kasar dan ADF yang didapat bisa dikatakan bahwa

percampuran bahan pakan beserat yang berasal dari rumput rawa dan limbah pencampuran bahan pakan terserat yang berasal dari rumput rawa dan limbah pertanian (*total mixed fiber*) dapat dijadikan sumber pakan serat yang baik. Hal ini terlihat dari tingkat kecernaan yang diperoleh cukup tinggi dengan rata-ran P1 sampai dengan P4 sebesar 61,67% untuk SK dan 70,52% untuk ADF. Penelitian Haryanto *et al.* (2005) yang menggunakan jerami padi fermentatif dan penambahan zink organik pada ransum domba menghasilkan persentase kecernaan ADF sebesar 54,62%. Dengan pertambahan bobot harian sebesar 45,7g/ hari, maka dengan hasil rata-ran persentase perlakuan dalam penelitian ini, dapat diasumsikan bahwa TMF mampu menghasilkan bobot badan yang cukup baik. Nilai kecernaan yang tinggi disebabkan karena kandungan serat dalam pakan tersebut rendah. Kecernaan serat akan mempengaruhi kerja bakteri rumen sehingga dapat meningkatkan produktivitas ternak. Ini sesuai dengan pernyataan Rianto *et al.* (2006) yang menyatakan, kecernaan pakan yang lebih tinggi mengakibatkan pakan yang dimanfaatkan untuk produksi lebih tinggi, sehingga menghasilkan pertambahan bobot hidup yang lebih tinggi pula dan akan mempengaruhi konversi pakannya.

Serat memiliki peranan penting dalam tercukupinya energi oleh ternak itu sendiri, serat kasar memiliki korelasi positif terhadap tingkat konsumsi (Parakkasi, 1999). Serat memegang peranan penting sebagai sumber energi lagi mikroba rumen yang akan berdampak pada efisiensi kecernaan dan pertumbuhan ternak. Ini didukung oleh pernyataan Parish (2007) yang melaporkan bahwa serat adalah komponen karbohidrat

yang tidak bias dicerna oleh enzim ternak tetapi sangat potensial untuk dicerna oleh mikroorganisme rumen, ditambah lagi penelitian Maneerat *et al.* (2013) menyatakan bahwa TMF yang berasal dari limbah pertanian dapat dijadikan sumber serat yang baik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menggunakan bahan baku limbah pertanian seperti yang dilaporkan oleh Suksathit *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa penggunaan limbah pertanian berupa kulit nanas sebagai sumber serat pada pakan sapi memiliki kecernaan NDF sebesar 76,64% serta penelitian Maneerat *et al.* (2013) yang melaporkan bahwa TMF yang berasal dari limbah jagung, kulit nanas dan jerami padi memiliki nilai kecernaan NDF sebesar 64,67-68,75%.

Pengaruh TMF terhadap kecernaan Protein kasar

Rataan nilai kecernaan protein kasar pada masing-masing perlakuan TMF dapat dilihat Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Rataan kecernaan protein kasar pada setiap perlakuan

Perlakuan	Kecernaan Protein Kasar (%)
P0	37,92±6,28
P1	45,20±18,95
P2	34,92±5,38
P3	28,80±5,78
P4	32,94±7,36

Keterangan : P0 (Rumput gajah 60%), P1 (Kumpai tembaga 40% + jerami padi 20%), P2 (Kumpai tembaga 40% + pelepah sawit 20%), P3 (Kumpai tembaga 20% + jerami padi 20% + pelepah sawit 20%), P4 (jerami padi 30% + pelepah sawit 30%). Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan rumput Kumpai tembaga dan limbah pertanian berupa jerami padi dan pelepah sawit sebagai bahan penyusun TMF berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pencernaan protein kasar. Rataan pencernaan protein kasar berkisar antara 28,80-45,20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan pencernaan protein kasar terendah pada perlakuan P3 yaitu sebesar 28,80% dan kandungan pencernaan protein kasar tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu sebesar 45,20%. Berbeda tidak nyatanya pengaruh perlakuan TMF terhadap tingkat pencernaan protein kasar disebabkan karena perbandingan TMF antar perlakuan menghasilkan kandungan serat kasar ransum tidak jauh berbeda sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat pencernaan setiap perlakuan ransum penelitian. Hal ini didukung oleh McDonald *et al.* (2002) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan selain komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara bahan pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, juga tingkat kandungan serat kasar dalam ransum serta suplementasi dalam ransum dan taraf pemberian pakan.

Hasil penelitian menunjukkan kandungan serat kasar susunan dari ransum penelitian pada perlakuan P0, P1, P2, P3, dan P4 berturut-turut 25,17%, 24,03%, 24,32%, 24,14%, dan 24,92% tidak jauh berbeda antara perlakuan sehingga tingkat pencernaan protein kasar tidak jauh berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1998) menjelaskan tingkat pencernaan memiliki kaitan erat dengan kandungan nutrisi pakan dan pengaruh yang paling besar adalah kandungan serat kasar

dalam pakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi koefisien cerna zat-zat makanan adalah suhu, laju perjalanan bahan pakan di dalam seluruh saluran pencernaan, bentuk fisik pakan, komposisi ransum dan pengaruh zat makanan satu terhadap zat makanan yang lain (Rasmada, 2008).

Perlakuan P1 menghasilkan pencernaan protein kasar terbaik. Hal ini disebabkan karena pemakaian 40% rumput Kumpai tembaga memberikan sumbangan protein kasar yang cukup besar dalam TMF karena kandungan protein kasar rumput Kumpai tembaga itu sendiri lebih tinggi dari bahan pakan lain penyusun TMF yaitu 8,97%. Protein pakan didalam rumen akan mengalami proteolisis oleh enzim mikroba rumen menjadi oligopeptida dan asam amino, selanjutnya keduanya akan mengalami deaminasi dan menghasilkan asam keto- α , CO_2 , VFA dan N-NH_3 (McDonald *et al.*, 2002).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa komposisi TMF (*total mixed fiber*) yang berbahan baku dari rumput rawa, jerami padi dan pelepah sawit memiliki pencernaan serat dan protein kasar yang baik untuk digunakan sebagai bahan pakan sumber serat dalam ransum sapi potong. Komposisi TMF dalam penelitian ini sudah memenuhi kebutuhan pencernaan serat dan protein kasar yang cukup untuk sapi potong

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A.I.M., S. Sandi, Muhakka, & Riswandi. 2013. The grazing of Pampangan buffaloes at non tidal swamp in South Sumatera of Indonesia.

- Proceeding the 2013 3rd International Conference on Asia Agriculture and Animal (ICAAA 2013)*. 27-28 Juli 2013 in Moscow, Russia (available online at www.elsevier.com/locate/rocedia).
- Aryanto, S. Bambang, & Panjono.** 2013. Efek Pengurangan dan pemenuhan kembali jumlah pakan terhadap konsumsi dan pencernaan bahan pakan pada kambing Kacang dan Peranakan Etawah. *Buletin Peternakan*. 37(1): 12-18.
- Badan Pusat Statistik (BPS).** 2014. Produksi Sawit tahun 2013. Regional Investment.bkpm (Sumsel dalam Angka 2014). Sumatera Selatan.
- Bamualim, A. & R.B. Wirdahayati.** 2003. Nutrition and management strategies to improve Bali cattle in eastern Indonesia. In K. Entwistle and D.R. Lindsay (Eds.). *Strategies to Improve Bali Cattle in Eastern Indonesia. ACIAR Proc.* No.110: 17-22
- Goering, H.K. & P.J. Van Soest.** 1970. Forage Fiber Analysis Apparatus, Reagents, Pcedures and some Applications. USDA-ARS Agricultural Handbook 379, Washington DC
- Haryanto, B. Supriyati, A. Thalib, & S.N. Jarmani.** 2005. Peningkatan nilai hayati jerami padi melalui bioproses fermentatif dan penambahan zinc organik. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 12-13 September 2005. Puslitbang Peternakan. Bogor. Hlm. 473-478.
- Makarim, A.K., Sumarno, & Suyamto.** 2007. Jerami Padi: Pengelolaan dan pemanfaatan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Maneerat, W., S. Prasanpanich, S. Kongmun, W. Sinsmut, & S. Tumwasorn.** 2013. Effect of feeding Total Mixed Fiber on feed intake and milk production in mid-lactating dairy cows. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 47: 571 – 580.
- McDonald, P, R.A. Edwards, & J.F.D. Greenhalgh.** 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longman, London.
- Muhakka, Riswandi, & A.I.M. Ali.** 2014. Suplementasi probiotik bioplus terhadap pertumbuhan sapi Bali dengan pakan dasar fermentasi Kumpai Tembaga (*Hymenacne acutigluma*). *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan di Universitas Lampung*. Lampung.
- Pamungkas, D., Mariyono, R. Antari, & T.A. Sulistya.** 2013. Imbangan pakan serat dengan penguat yang berbeda dalam ransum terhadap tampilan sapi Peranakan Ongole jantan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Vetriner*. Hlm. 107-115.
- Parakkasi, A.** 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Parish, J.** 2007. Effective Fiber in Beef Cattle Diets. *Cattle Business in Mississippi*. MSU Extension Beef Cattle Specialist. Hlm. 1-2.
- Rasmada, S.** 2008. Analisis Kebutuhan Nutrien dan. Kecernaan Pakan pada Owa Jawa (*Hylobates moloch*) di Pusat Penyelamatan. Satwa Gadog-Ciawi Bogor. [Skripsi]. Bogor: Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan. Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
- Rianto, E., E. Lindasari, & E. Purbowati.** 2006. Proporsi daging, tulang dan lemak karkas domba Ekor Tipis jantan yang mendapat pakan tambahan dedak padi dengan aras yang berbeda. *J. Livestock Prod.* 8(1): 28 – 33.
- Sisriyenni, D & D. Soetopo.** 2004. Potensi, Peluang dan Tantangan Pengembangan Integrasi Sapi-Sawit di Provinsi Riau. Lokakarya Pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. 1(1):95-100.
- Suksathit, S., C. Wachiraporn, & Y. Opatpatanakit.** 2011. Effects of levels of ensiled pineapple waste and pangola

hay fed as roughage source on feed intake, nutrient digestibility and ruminal fermentation of Southern Thai native cattle. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 2011;33:281-289.

Syafputri, E. Pemanfaatan potensi rawa, tugas Balai Besar Wilayah Sungai Sumatera VIII. <http://www.antaranews.com/berita/301815/pemanfaatan-potensi-rawa-tugas-bbws-sumatera-viii> [diakses 10 Oktober 2014].

Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, & S. Lebdosukojo, 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-4. Yogyakarta: Gadjah Mada University.

Theodorou, M.K. & A.E. Brooks. 1990. Evaluation of a New Procedure for Estimating the Fermentation Kinetics of Tropical Feeds. The Natural Resources Institute. Ctratham

Van Soest, P.J. 2006. Rice straw the role of silica and treatment to improve quality. *J. Anim. Feed. Sci. Technol.* 130: 137-171.